



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10189010 A**

(43) Date of publication of application: **21.07.98**

(51) Int. Cl. **H01M 8/00**
G05F 1/67
H01M 8/04
// B60L 11/18

(21) Application number: **08351192**

(22) Date of filing: 27.12.98

(71) Applicant: **ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY
IND CO LTD**

(72) Inventor: TAKEI NOBUO
TAKABE SHIGERU

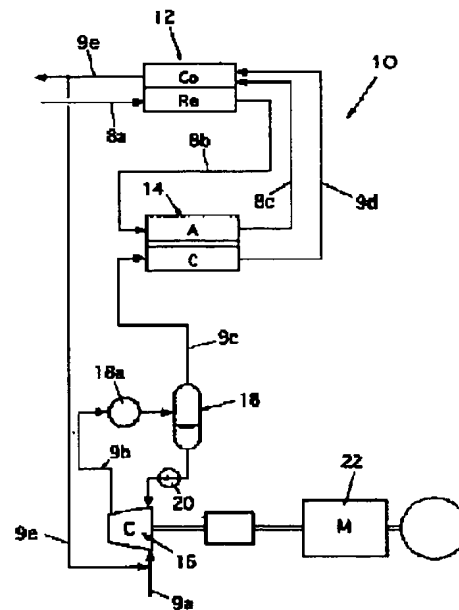
(54) FUEL CELL GENERATOR USING LYSHOLM COMPRESSOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell generator using a Lysholm compressor capable of reducing required power and being lightened and miniaturized by enhancing volume and temperature efficiencies.

SOLUTION: This fuel cell generator is provided with a fuel cell 14 and a Lysholm compressor 16. In this case, a gas-liquid separator 18 is provided for condensing and holding moisture produced in the fuel cell 14, and an injection pump 20 is provided for injecting water from the gas-liquid separator 18 to the intake side of the Lysholm compressor 16. As a result, the heat exchange between compressed air and water is carried out so that the latent heat of vaporization chills discharge air, and at the same time, injection water seals a leakage passage in the Lysholm compressor 18.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(11)特許出願公開番号

特開平10-189010

(43)公開日 平成10年(1998)7月21日

F I		
H 0 1 M	8/00	Z
G 0 5 F	1/67	B
H 0 1 M	8/04	J
B 6 0 L	11/18	G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(71)出願人 000000099
石川島播磨重工業株式会社
東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 武井 伸郎
東京都江東区豊洲3丁目2番16号 石川島
播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

(72)発明者 高部 茂
東京都江東区豊洲3丁目2番16号 石川島
播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

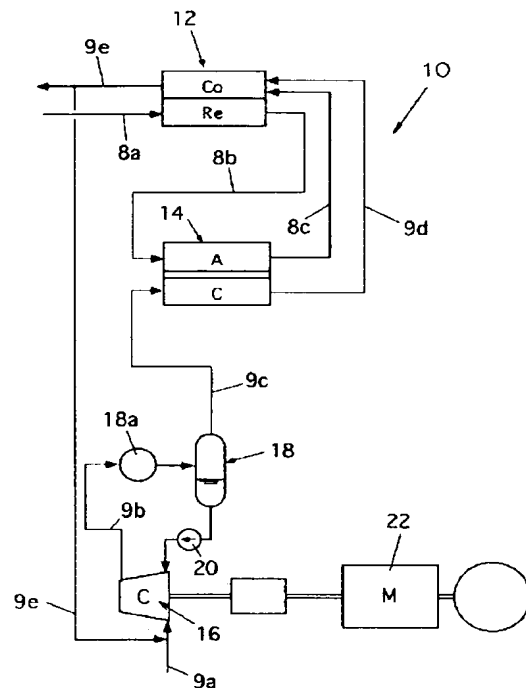
(74)代理人 弁理士 堀田 実 (外1名)

(54) 【発明の名称】 リシヨルムコンプレッサを用いた燃料電池発電装置

(57) 【要約】

【課題】 体積効率及び温度効率が高め、これにより所要動力が小さくかつ小型で軽量化できるリシオルムコンプレッサを用いた燃料電池発電装置を提供する。

【解決手段】 燃料電池 14 とリシオルムコンプレッサ 16 とを備えた燃料電池発電装置であって、燃料電池で発生した水分を凝縮して保有する気液分離装置 18 と、気液分離装置からリシオルムコンプレッサの吸入側に水を噴射する噴射ポンプ 20 とを備え、これにより、圧縮空気と水とを熱交換して蒸発潜熱により吐出空気を冷却し、同時に噴射水によりリシオルムコンプレッサ内の洩れ通路をシールする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料電池とリシオルムコンプレッサとを備えた燃料電池発電装置であつて、燃料電池で発生した水分を凝縮して保有する気液分離装置と、該気液分離装置からリシオルムコンプレッサの吸入側に水を噴射する噴射ポンプとを備え、これにより、圧縮空気と水とを熱交換して蒸発潜熱により吐出空気を冷却し、同時に噴射水によりリシオルムコンプレッサ内の洩れ通路をシールする、ことを特徴とするリシオルムコンプレッサを用いた燃料電池発電装置。

【請求項 2】 前記リシオルムコンプレッサは電動機で駆動され、該電動機は燃料電池で発電した電気で駆動される、ことを特徴とする請求項 1 に記載のリシオルムコンプレッサを用いた燃料電池発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、燃料電池を用いた電気自動車に係わり、更に詳しくは、燃料電池用の空気コンプレッサとしてリシオルムコンプレッサを用いた燃料電池発電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車用原動機はオットー及びディーゼル内燃機関が主流であり、コンパクトであるが、排ガス中の NO_x 、微粒子、 CO ガス及び CO_2 ガスの規制の観点から電気自動車等の ZEV (Zero Emission Vehicle) の出現が期待されている。ZEV の一例として、燃料電池自動車及び蓄電池を搭載したバッテリー車の開発が各国で強力に推進されている。

【0003】 図 4 は、従来の燃料電池自動車の全体ブロック図である。この図において、1 は燃料タンク、2 は燃料処理装置、3 は燃料電池、4 はバッテリー、5 はパワーコントローラ、6 は車軸駆動モータ、7 は車輪駆動機構である。燃料タンク 1 には、燃料（例えばメタン、メタノール）が貯蔵され、この燃料を燃料処理装置 2 で水素を含む燃料ガスに改質し、燃料電池 3 で電気を発電し、この電気により車軸駆動モータ 6 を駆動し、車輪駆動機構 7 により車輪を駆動する。また、バッテリー 4 は始動時等に用いられ、パワーコントローラ 5 により全体を制御する。なお、燃料処理装置 2 を省略し、水素を貯蔵して直接燃料とする場合もある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の燃料電池自動車において、燃料電池を小型高性能化するためには、燃料電池を加圧運転し、3～4 at a の加圧空気を燃料電池に供給する必要がある。そのため小型の燃料電池システムでは、小風量、高圧力比、高効率の空気源が求められている。

【0005】 従来かかる燃料電池システムの空気源としては、ターボチャージャを使った 2 段過給が多く使われているが、2 段圧縮のため、装置が複雑となりかつ効率

が低下する問題点がある。これに対して、リシオルムコンプレッサを用いることにより 1 段圧縮で圧縮比 3 以上の加圧空気を供給することができる。しかし、リシオルムコンプレッサを燃料電池に適用する場合には、以下の問題点があった。

① 常用回転域では高効率であるが、極小風量ではロータ間の洩れにより、体積効率が大きく低下する。

② 1 段圧縮による空気の温度上昇により、温度効率が低下し、所要動力が大きくなる。

③ 1 段圧縮により吐出温度が 200℃を超えるため、ロータやケーシングに鉄系材料を使わざるを得ず、重量が大きくなる。

【0006】 本発明はかかる問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、体積効率及び温度効率が高めることができ、これにより所要動力が小さくかつ小型で軽量にできるリシオルムコンプレッサを用いた燃料電池発電装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、燃料電池とリシオルムコンプレッサとを備えた燃料電池発電装置であつて、燃料電池で発生した水分を凝縮して保有する気液分離装置と、該気液分離装置からリシオルムコンプレッサの吸入側に水を噴射する噴射ポンプとを備え、これにより、圧縮空気と水とを熱交換して蒸発潜熱により吐出空気を冷却し、同時に噴射水によりリシオルムコンプレッサ内の洩れ通路をシールする、ことを特徴とするリシオルムコンプレッサを用いた燃料電池発電装置が提供される。

【0008】 この構成により、リシオルムコンプレッサの吸入側に噴射された水により空気が冷却されることにより、温度効率ひいては全断熱効率が向上し、かつ水のシール効果により体積効率も向上して、極小風量域での効率が改善される。また、水の蒸発潜熱により吐出空気が冷却され、吐出空気温度が低下することから、ロータ、ケーシングにアルミニウム又は軽金属を用いることができ軽量化することができ車両搭載上有利となる。更に、噴射用の水に燃料電池で発生した水分を凝縮して用いるため、外部からの水の補給が不要であり、メンテナンスが容易である。更にこの水は純水であり、析出物（水垢）等による影響がほとんどない。従って、リシオルムコンプレッサの体積効率及び温度効率が高めることができ、これにより所要動力が小さくかつ小型で軽量にすることができる。

【0009】 本発明の好ましい実施形態によれば、前記リシオルムコンプレッサは電動機で駆動され、該電動機は燃料電池で発電した電気で駆動される。この電動機は、電気自動車における駆動モータである。この構成により、余分な駆動装置を必要とせず、全体を小型軽量化することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。なお、各図において、共通する部分には同一の符号を付して使用する。図1は、本発明による燃料電池発電装置の全体構成図である。この図において、燃料電池発電装置10は、改質器12、燃料電池14、及びリシオルムコンプレッサ16から構成される。

【0011】改質器12は、平板状の改質室Reと燃焼室Coからなるプレート型リホームであり、改質室Reと燃焼室Coにはそれぞれ改質触媒と燃焼触媒が充填され、燃焼室Coからの熱により改質室Reで燃料ガス8aを水素を含むアノードガス8bに改質するようになっている。なお、改質器12はプレート型リホーム以外の在来のものであってもよい。

【0012】燃料電池14は、平板状のアノードA、カソードC及びその間に挟持された電解質板とからなり、水素を含むアノードガス8bと酸素を含むカソードガス9cとから電気化学的に電気を発電するようになっている。更に、燃料電池14を通過したアノード排ガス8cとカソード排ガス9dは、改質器12の燃焼室Reに供給され、改質触媒により完全燃焼して排ガス9eとなる。

【0013】燃料電池14には、熔融炭酸塩型燃料電池、固体高分子型燃料電池、リン酸型燃料電池のいずれも適用できる。また、燃料電池における反応は、いずれの形式の場合でも全体として、水素と酸素が反応して水を生成する反応であり、クリーンであると共に大量の水蒸気が排ガス9eに含まれている。この排ガス9eの一部は大気放出され、残りはリシオルムコンプレッサ16の吸込側に供給される。

【0014】図2は、リシオルムコンプレッサ16の斜視図である。この図に示すように、リシオルムコンプレッサ16は、平行に配置された雄ローター16aと雌ローター16bがそれぞれ軸心を中心に高速回転し、空気を軸方向に移動されながらその間の隙間を小さくして圧縮する一種のスクリュウコンプレッサである。このリシオルムコンプレッサ16は、数万rpmの高速で使用でき、1段で約160kPaの高圧を発生させることができる小型で効率の高いコンプレッサである。なお、実際の使用圧力比はもっと高く、燃料電池用としては、圧力比3.5程度、すなわち約350kPaの高圧を発生させるものを適用するのがよい。

【0015】また、図1に示すように、リシオルムコンプレッサ16は、電動機22で駆動され、この電動機22は燃料電池14で発電した電気で駆動される。すなわち、この電動機22は、電気自動車における駆動モータ（図4の6に相当する）である。なお、発電量と車速が必ずしも一致しないので、リシオルムコンプレッサの駆動モータを別のものとしてもよい。

【0016】また、燃料電池発電装置10は更に、燃料電池14で発生した水分を凝縮して保有する気液分離装置18と、この気液分離装置18からリシオルムコンプレッサ16の吸入側に水を噴射する噴射ポンプ20とを備えている。更に気液分離装置18には、空冷の凝縮器18aが設けられている。リシオルムコンプレッサ16は、改質器12から供給された排ガス9eと共に外気9cを吸い込み、これを圧縮して凝縮器18aに供給する。凝縮器18aで凝縮された水は、気液分離装置18に貯蔵され、凝縮により分離された混合ガス9cは、カソードガスとして燃料電池14に供給される。この構成により、燃料電池で発生した水蒸気を回収することができると共に、燃料電池の反応に必要な二酸化炭素を再循環させることができる。

【0017】更にリシオルムコンプレッサ16の吸入側には噴射ポンプ20により水が噴射されるので、この水が圧縮空気と熱交換して蒸発潜熱により吐出空気を冷却し、同時に噴射水によりリシオルムコンプレッサ内の洩れ通路をシールする。

【0018】図3は、本発明におけるリシオルムコンプレッサの特性図であり、横軸は容積比、縦軸は圧力比を示している。この図に示すように、本発明におけるリシオルムコンプレッサ16では、ドライコンプレッサ($k > 1.4$)や断熱圧縮($k = 1.4$)に比較して、水噴射による空気冷却により、理想的な等温圧縮に近づくことができ、圧縮動力を低減することができる。

【0019】すなわち、上述したように、リシオルムコンプレッサ16の吸入側に噴射された水により空気が冷却されることにより、温度効率ひいては全断熱効率が向上し、かつ水のシール効果により体積効率も向上して、極小風量域での効率が改善される。また、水の蒸発潜熱により吐出空気が冷却され、吐出空気温度が低下することから、ロータ、ケーシングにアルミニウム又は軽金属を用いることができ軽量化することができ車両搭載上有利となる。更に、噴射用の水に燃料電池で発生した水分を凝縮して用いるため、外部からの水の補給が不要であり、メンテナンスが容易である。更にこの水は純水であり、析出物（水垢）等による影響がほとんどない。従って、リシオルムコンプレッサの体積効率及び温度効率が高めることができ、これにより所要動力が小さくかつ小型で軽量にすることができる。

【0020】なお、本発明は、上述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更できることは勿論である。

【0021】

【発明の効果】上述したように、本発明のリシオルムコンプレッサを用いた燃料電池発電装置は、リシオルムコンプレッサの体積効率及び温度効率が高めることができ、これにより所要動力が小さくかつ小型で軽量にすることができ、更に、外部からの水の補給が不要であり、

水を自給自足できる、等の優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による燃料電池発電装置の全体構成図である。

【図2】リシオルムコンプレッサの斜視図である。

【図3】本発明におけるリシオルムコンプレッサの特性図である。

【図4】従来の燃料電池自動車の全体ブロック図である。

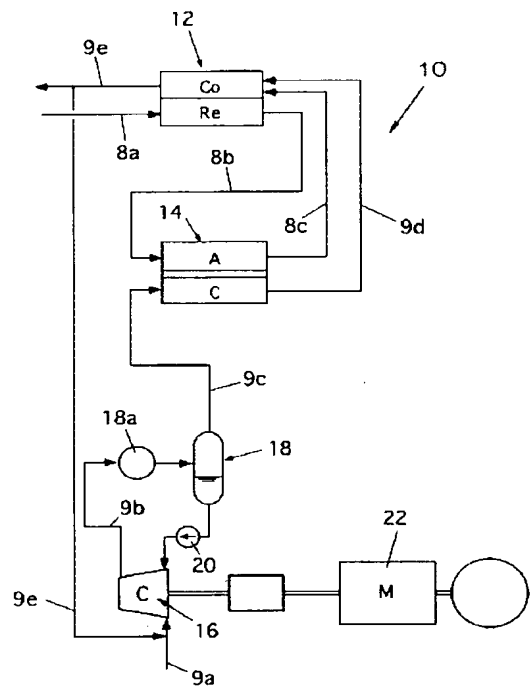
【符号の説明】

- 1 燃料タンク
- 2 燃料処理装置
- 3 燃料電池
- 4 バッテリ
- 5 パワーコントローラ
- 6 車軸駆動モータ
- 7 車輪駆動機構
- 8 a 燃料ガス

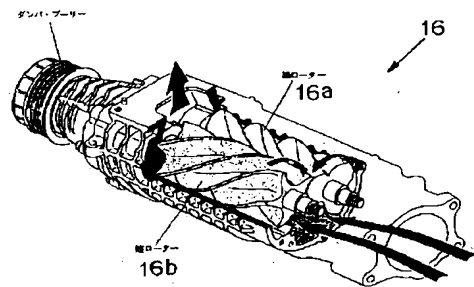
- * 8 b アノードガス
- 8 c アノード排ガス
- 9 a 空気
- 9 b 混合ガス
- 9 c カソードガス
- 9 d カソード排ガス
- 9 e 排ガス
- 10 燃料電池発電装置
- 12 改質器
- 14 燃料電池
- 16 リシオルムコンプレッサ
- 16 a 雄ローター
- 16 b 雌ローター
- 18 気液分離装置
- 18 a 凝縮器
- 20 噴射ポンプ
- 22 電動機（駆動モータ）

*

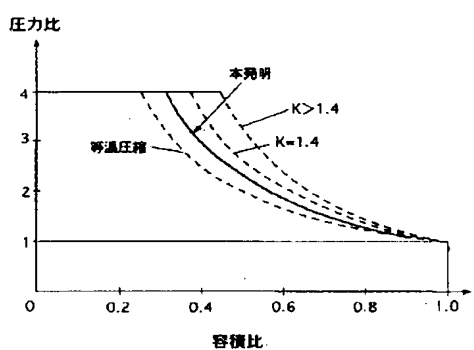
【図1】



【図2】



【図3】



(5)

特開平 1 0 - 1 8 9 0 1 0

【図 4】

